

CONTEXTE GEOGRAPHIQUE ET GEOMORPHOLOGIQUE

L'entité forme la plaine terminale de la plaine du Var, qui s'étire sur 25 km, avec une largeur moyenne de 1,2 km, entre la confluence de la Vésubie et la mer, dans le département des Alpes-Maritimes. Cette vallée est bordée de coteaux où les poudingues pliocènes affleurent sur une hauteur voisine de 200 m. Les alluvions quaternaires constituent le fond de la vallée.

Les reliefs limitrophes se regroupent en deux domaines d'altitudes :

- Une zone amont d'altitude moyenne 600 à 800 m, caractérisée par une morphologie hétérogène et très accidentée ;
- Une zone aval d'altitude moyenne 150 à 250 m, se terminant au niveau de la Baie des Anges par un talus abrupt d'environ 150 m de dénivelé.

Le Var, avec ses 110 km de long, est le plus long fleuve de la région PACA. Son bassin versant couvre une superficie de 2 800 km².

La basse vallée du Var est urbanisée, mais on y trouve aussi des parcelles agricoles (maraichères et florales) ainsi que des industries.

Le climat est de type méditerranéen avec une pluviométrie moyenne (station Nice-Aéroport) de 800 mm/an, répartie sur 65 à 80 jours de précipitations (données Météo-France, 2009)

INFORMATIONS PRINCIPALES

Nature :	Système aquifère
Thème :	Alluvial
Type :	Poreux
Superficie totale :	29,0 km ²

GEOLOGIE

La basse vallée alluviale du Var résulte de l'évolution plio-quaternaire des paysages alpins lors des variations eustatiques et des réajustements tectoniques. A la fin du Miocène, une régression marine entraîne le creusement d'un profond canyon actuellement immergé au large de l'aéroport. La transgression plaisancienne (Pliocène) favorise le dépôt de sédiments marneux qui s'indurent en phase terminale, formant les poudingues du Var.

Au Quaternaire, l'alternance des régressions et des transgressions, en particulier la grande régression wurmienne, modèle la plaine actuelle.

Les formations géologiques constituant les alluvions quaternaires du Var sont, de la plus récente à la plus ancienne :

- Les alluvions holocènes de fond de vallée, formation épaisse de 40 à 100 m, très perméable. Les alluvions sont homogènes et de granulométrie assez grossière (50 % des éléments sont des galets supérieurs à 20 mm, 30 % des graviers et 10 à 20 % des sables et des limons). 60 à 70 % des matériaux sont issus des calcaires jurassiques et crétacés provenant des séries sédimentaires de l'arrière-pays. Le reste est constitué du démantèlement du socle cristallin de l'Argentera et de ses assises permo-triasiques.
- Terrasses pleistocènes (Tyrrhénien à Calabrien) dont la répartition tout au long de la vallée est inégale. Les dépôts sont en général d'épaisseur faible (5 à 10 m). La granulométrie de ces terrasses est en général plus grossière que celle des poudingues pliocènes ou des alluvions holocènes. Elle se réduit de l'amont de la vallée vers l'aval et des dépôts les plus anciens jusqu'aux plus récents.

La nappe du Var occupe la presque totalité du remplissage alluvial de la plaine terminale du fleuve. Unique dans sa partie amont, elle s'anastomose à l'approche de la mer pour former localement un ensemble de nappes superposées plus ou moins captives selon les cas.

Trois secteurs sont habituellement individualisés : une zone « amont » jusqu'à Castagniers, une zone « intermédiaire » jusqu'à Saint-Isidore et une zone « aval » jusqu'à la mer.

Dans la zone amont, les alluvions sont homogènes (alluvions fluviatiles grossières) mais deux zones présentent des variations de faciès (niveaux plus fins, voire sableux) : la Manda et le vallon de Saint-Blaise (les Bastions).

Dans la zone intermédiaire les alluvions sont hétérogènes : alluvions grossières traversées par des horizons fins

Dans la zone d'estuaire, les formations fluviatiles perméables passent progressivement aux sédiments marins très hétérogènes du delta holocène du Var. Il apparaît que la nappe est divisée en une nappe libre peu épaisse située dans les alluvions superficielles du delta et en une nappe captive profonde qui circule sous le delta dans les alluvions fluviatiles.

Les alluvions holocènes constituent le réservoir majeur de cette nappe, dont le volume est évalué à 70.10⁶ m³. Les terrasses pléistocènes présentent un intérêt hydrogéologique moindre, en raison de la faible puissance et de l'extension réduite des dépôts (sauf dans les secteurs de Saint-Martin-du-Var et de la Manda).

HYDROGEOLOGIE

La granulométrie moyenne des sédiments confère à l'aquifère de la plaine du Var une apparente homogénéité d'ensemble, qui se traduit par l'existence d'une nappe libre unique, sauf dans la partie littorale où la présence de niveaux limoneux et argileux au sein des alluvions permettent de délimiter deux nappes, à la piézométrie et à la composition bien différentes. De plus, localement, la dissymétrie morphologique du substratum et les variations de faciès au sein du remplissage alluvial modifient sensiblement l'écoulement de la nappe.

Les valeurs des coefficients de perméabilité sont comprises entre 10⁻² m/s en amont et 2 à 6.10⁻³ m/s en aval (fonction de la granulométrie des alluvions, elles sont généralement plus grandes en amont qu'en aval). Le colmatage plus ou moins régulier du lit du Var et les variations importantes de perméabilité au sein du réservoir alluvial, ainsi que les suralimentations depuis les aquifères riverains sont les principaux facteurs régulateurs de l'hydrodynamique de la nappe alluviale. Sur la base de ces variations, il est pratique de découper la nappe en secteurs qui communiquent entre eux mais dont les variations piézométriques sont différentes et parfois même opposées.

Le Var alimente la nappe alluviale (à la confluence du Var et de l'Estéron) et il draine celle-ci au niveau de sa confluence avec le vallon de Saint-Blaise et en aval de Saint-Isidore.

La piézométrie de la nappe du Var résulte d'un état d'équilibre permanent entre les échanges avec le Var et les arrivées d'eau, favorisées par deux zones de fractures majeures (à la Manda et à Saint-Isidore) au sein des aquifères des poudingues et des calcaires encaissants. Elle est réglée :

- par les différences de perméabilité amont-aval du réservoir,
- par l'importance du colmatage du lit vif du Var dans la partie médiane de la plaine,
- par les zones d'alimentation depuis les rives du fleuve.

L'amplitude maximale des variations piézométriques est grande, entre la partie amont de la plaine où les variations atteignent 8 à 15 m et la partie aval où elles sont seulement de 3 à 4 m.

La piézométrie en différents points de la plaine, suivie dans le cadre d'un réseau local depuis plusieurs décennies, montre que dans sa partie amont, la nappe suit les variations de hauteurs et de débits du fleuve. Les temps de réponse sont courts (de l'ordre de quelques jours) et chaque crue du Var est suivie d'une remontée des niveaux piézométriques.

L'alimentation de la nappe alluviale est assurée par les écoulements de surface (fleuve Var) auxquels viennent s'ajouter les apports latéraux des différents aquifères (calcaires jurassiques et des poudingues pliocènes). Localement les arrivées des eaux des poudingues et des calcaires sont de la même importance que celles du fleuve. Les apports depuis les rives ne sont pas tous identifiés ni caractérisés, mais on sait que les contacts entre les aquifères alluvial, des poudingues et des calcaires se produisent en de nombreux endroits. De par sa profondeur moyenne de 100 m, le surcreusement holocène constitue un axe drainant potentiel important pour ces différents réservoirs.

Il n'y a pas d'exutoires connus en surface, la quasi-totalité du débit de sortie de la nappe se déverse en mer. Celui-ci est évalué entre 250 et 540 l/s (Guglielmi, 1993).

Six champs captants principaux sont implantés dans la plaine du Var, permettant l'alimentation en AEP et AEI des collectivités alentours, parmi lesquelles l'agglomération de Nice-Côte-d'Azur. L'Aéroport de Nice possède son propre réseau et prélève aussi de grandes quantités d'eau. Au total, les prélèvements sont de l'ordre de 2 à 4 m³/s. La nappe du Var fournit en pointe un débit de 5 m³/s.

DESCRIPTION DE L'ENTITE HYDROGEOLOGIQUE

- **Généralités** : L'entité des Alluvions quaternaires du Var constitue une ressource importante d'importance départementale (couvre un quart des besoins AEP du département, et d'un tiers à la moitié de ceux de l'agglomération niçoise).
- **Type d'aquifère** : Monocouche en amont, multicouches en aval.
- **Limites** : Ligne d'affluence depuis les entités PAC05E (Poudingues pliocènes) - et peut-être avec PAC07U (Calcaires jurassiques). Limite à potentiel imposé (mer) au sud.
- **Etat** : Libre en amont, une grande partie de la nappe devient captive en aval.
- **Alimentation de la nappe** : Précipitations, cours d'eau (Var), substratum (poudingues pliocènes et calcaires jurassiques).
- **Caractéristiques** :

	Profondeur de l'eau (m)	Epaisseur mouillée (m)	Vitesse d'écoulement (m/h)	Perméabilité (m/s)	Porosité n (%)	Productivité Q (m ³ /s)
Maximum	/	60	/	2.10 ⁻²	/	5
Moyenne	/	/	/	4.5 10 ⁻³	/	/
Minimum	/	20	/	6.10 ⁻⁴	/	2

- **Utilisation de la ressource (données HYDRATEC, 2008 et Agence de l'Eau) :**

Champs captants AEP (données 2007, d'amont en aval) : 38 323 500 m³ au total. Détails :

La Manda (SCRDV) : prélèvements moyens 4 800 000 m³

Les Pugets (SILRDV) : prélèvements moyens 12 000 000 m³

Carros (SIEVI) : prélèvements moyens 1 350 000 m³

Le Bastion (SILCEN) : prélèvements moyens (2002-2006) 130 000 m³

Saint-Laurent-du-Var (CANCA) : prélèvements moyens 4 000 000 m³

Les Prairies (CANCA) : prélèvements moyens 243 500 m³

Les Sagnes (CANCA) : prélèvements moyens 2004-2007 15 800 000 m³.

exploitation de la nappe « supérieure » : débit de pointe 750 l/s

exploitation de la nappe « inférieure » : débits de pointe 150 à 200 l/s

Aéroport Nice Côte d'Azur : Volume annuel maximal prélevable : 5 200 000 m³.

AEI : Données Agence de l'Eau 2005 : 5 052 000 m³.

AEA : environ 660 000 m³/an (plus de 400 puits fermiers recensés)

Particuliers : estimés à 630 000 m³/an dans l'étude HYDRATEC, 2008.

- **Bilan (in HYDRATEC, 2008) :**

Entrées dans la nappe (année moyenne) :

Infiltration des eaux de pluies sur la surface de la plaine : 0,06 m³/s (344 mm de précipitations efficaces de septembre à mai)

Arrivées d'eau par les poudingues et les calcaires : 1,4 m³/s

Infiltrations des eaux du fleuve : 8,1 m³/s

Sorties de la nappe (année moyenne) :

Drainage par le fleuve : 7,26 m³/s

Prélèvements : 0,32 m³/s

Fuites en mer : 1,58 m³/s

Fuites dans les entités adjacentes : 0,39 m³/s

- **Vulnérabilité à la sécheresse** : L'étude de 2008 d'HYDRATEC montre que certains secteurs de la nappe seraient plus sensibles que d'autres à des conditions de sécheresse extrême : le secteur de la Manda serait plus sensible (captages HS) que les secteurs de Carros et du Bastion (captages non affectés). En cas de sécheresse sévère, il n'y aurait que peu de changement du

- **Réseaux de surveillance propres à l'entité :**

Un réseau de suivi piézométrique de la nappe est en place depuis plusieurs décennies. Depuis près de 30 ans, il est réalisé par le BRGM, pour le compte de divers maîtres d'ouvrage, dont, depuis 1997 l'Association de la Nappe du Var (association qui regroupe les principaux producteurs d'eau de la vallée, ainsi que le Conseil Général). Il est constitué de 13 points de suivi dont certains disposent d'un historique de plus de 3 décennies. Il donne lieu à une restitution annuelle des résultats sous forme d'un rapport public BRGM.

Par ailleurs, entre 2002 et 2011, le BRGM a rassemblé dans une base de données les analyses des eaux prélevées dans les champs captants et dans les points suivis par l'Agence de l'Eau, et a publié un rapport annuel de l'évolution de cette qualité.

La nappe alluviale de la basse vallée du Var a été identifiée dans le SDAGE Rhône-Méditerranée comme ressource stratégique.
mode d'alimentation de la nappe alluviale : apport des coteaux et du fleuve en baisse simultanée.

La simulation montre qu'en amont de Castagniers, une suite d'années sèches induirait par rapport à une année moyenne, une réduction des flux de drainage, alors qu'en aval, on aurait plutôt à faire face à une réduction des flux d'alimentation de la nappe par les coteaux.

- **Qualité naturelle de la nappe** : La qualité des eaux de la nappe, actuellement bonne dépend notamment de celles du fleuve et des eaux issues des Poudingues. Dans les secteurs alimentés par le Var, les eaux sont de faciès sulfaté-calcique, elles présentent des écarts de minéralisation de sulfates de 50 à 100 mg/l entre l'étiage et la crue, avec des teneurs en sulfates qui peuvent être élevées et proche de la CMA. Ailleurs, notamment dans les secteurs alimentés par les poudingues, les eaux sont de type bicarbonaté calcique avec une minéralisation stable. Les rapports entre apports de l'eau du fleuve (riche en sulfates) et l'eau des formations adjacentes (poudingues ou calcaires, appauvries en sulfates) contrôle les teneurs de la nappe en cet élément.

Le tableau ci-dessous donne les caractéristiques hydrochimiques majeures de cette nappe :

Paramètres	Unité	Moyenne	Ecart-type
Température de l'eau	°C	14,27	1,31
Cond. à 20°C	µS/cm	665	60
pH 20°C	upH	7,6	0,1
Titre Alcalimétrique Complet	°F	15,26	1,21
Titre hydrotimétrique	°F	31,33	3,33
Turbidité néphélogométrique	NTU	1,15	3,23
Calcium	mg/l	102,99	11,41
Hydrogénocarbonates	mg/l	186,47	15,27
Magnésium	mg/l	14,63	1,41
Chlorures	mg/l	27,19	5,69
Sulfates	mg/ISO4	158,52	27,94
Nitrates	mg/INO3	4,41	2,80

- **Vulnérabilité à la pollution** : forte, notamment en raison de l'absence de recouvrement dans la partie libre, du lien direct avec le Var et des risques d'intrusion marine, notamment en liaison avec l'exploitation des ressources en partie basse de la plaine.

- **Principales problématiques :**

D'un point de vue quantitatif, une diminution de la surface de réinfiltration dû à l'aménagement urbain est prévisible. La quantité d'eau infiltrée diminue donc tandis que les prélèvements augmentent. D'un point de vue qualitatif les polluants industriels et les nitrates sont les principales menaces.

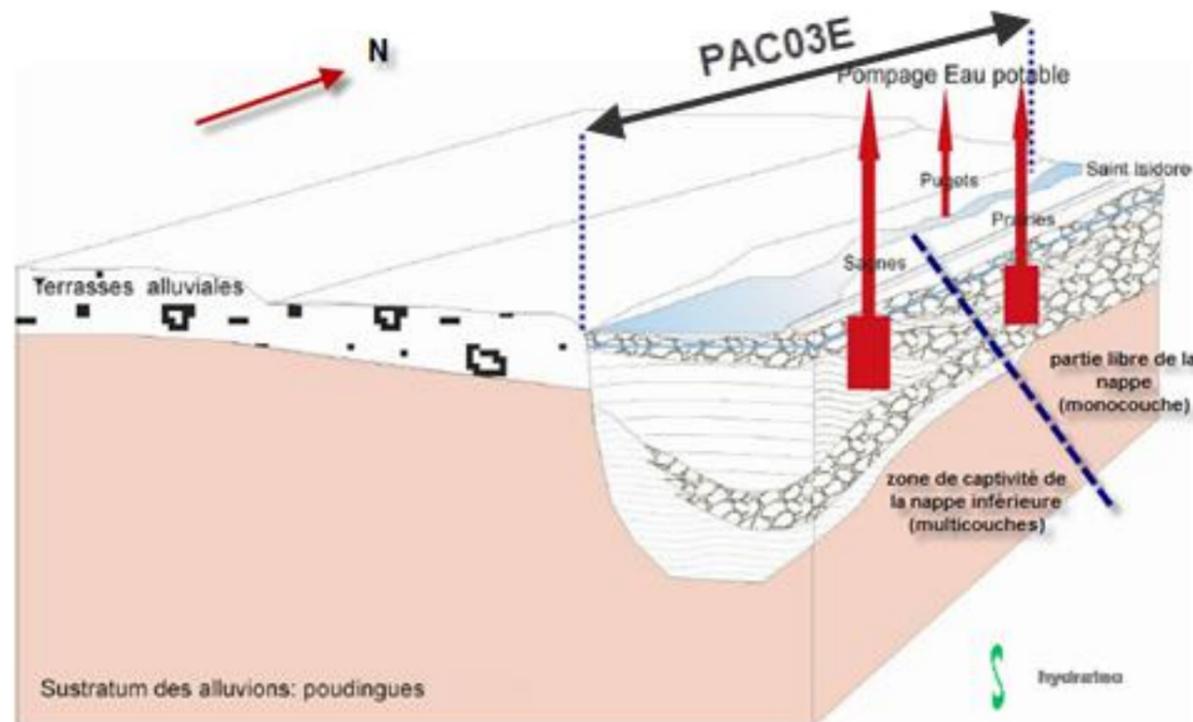
Par ailleurs, le cours du fleuve dans la basse vallée a fait l'objet depuis le XIX^{ème} siècle de nombreuses modifications : à l'origine le Var est un fleuve en tresses, divaguant au sein de sa vallée alluviale. Les activités agricoles qui se sont développées dans un premier temps ont nécessité l'endiguement du fleuve, endiguement qui a continué jusqu'au milieu des années 1970. Durant le XX^{ème} siècle, l'exploitation de granulats a induit un abaissement de la ligne d'eau, si bien qu'entre 1971 et 1985, 11 seuils ont été réalisés le long de son cours aval (entre la confluence Var - Estéron en amont et Saint-Laurent-du-Var en aval). Des crues, dont celle de novembre 1994, ont détruit certains seuils (seuils 2 & 3), en ont déstabilisés d'autre (seuil 4). Enfin plusieurs seuils ont été comblés (seuils 9 & 10 partiellement ou totalement comblés). Les phénomènes habituellement observés lors de la présence de seuils (engraissement en amont, érosion régressive en aval) est constaté en basse vallée du Var. Des changements de pentes se sont en outre produits entre les seuils, et les écoulements initiaux du fleuve complètement modifiés. Mis à part un passage bréchiq ue sous les alluvions au droit de Carros, qui induit semble-t-il un surcreusement, les pentes du lit du fleuve ne sont plus influencées par la géologie. Les échanges nappe – cours d'eau sont évidemment tributaires de ces modifications et un des enjeux est de redéfinir des équilibres proches de ceux qui prévalaient avant les modifications anthropiques. Pour ces raisons, et pour d'autres liées à la gestion du cours d'eau, il a été décidé un arasement des seuils encore actifs dans la décennie qui vient.

BIBLIOGRAPHIE PRINCIPALE

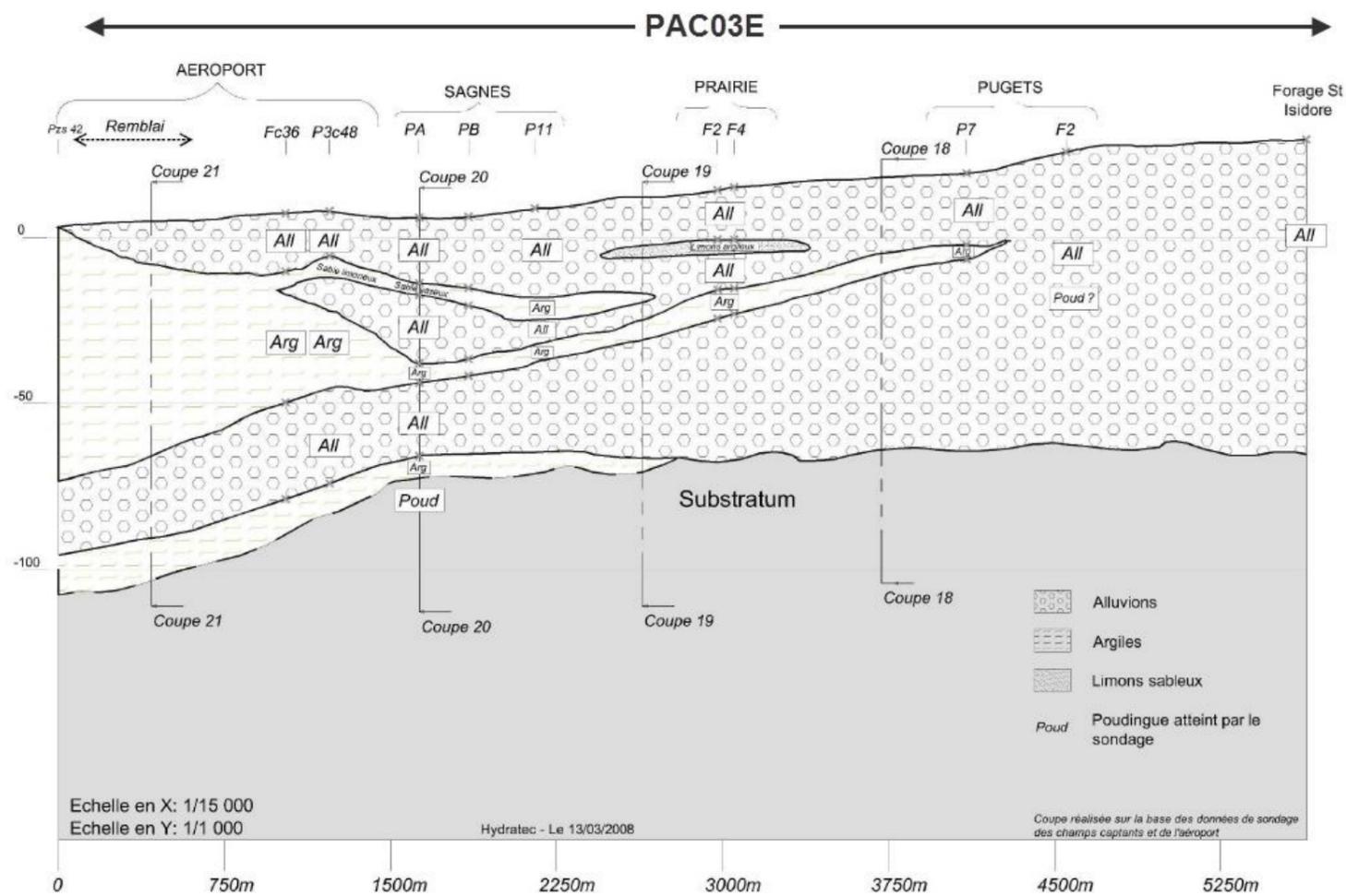
- Agence de l'Eau RM&C, 2010 – SDAGE Rhône-Méditerranée 2010-2015.
- Guglielmi Y., 1990 – Synthèse géologique de la basse vallée du Var. Université d'Avignon.
- Guglielmi Y., 1993 – Hydrogéologie des aquifères plio-quaternaires de la basse vallée du Var (A- M, France). Thèse Université d'Avignon et des pays de Vaucluse.
- BRGM, 1971 - Recherches hydrogéologiques dans la basse vallée du Var. 71SGN141PRC
- HYDRATEC, 2008 - Étude de la vulnérabilité de la nappe alluviale du Var aux aléas climatiques secs sévères – Rapport 23180 MCR/NVC/hrv pour le Conseil Général 06 et la CANCA, août 2008.
- BRGM, 1998 à 2008 : rapports de suivi piézométriques annuels de la nappe du Var depuis 1998, pour le compte de l'Association de la Nappe du Var.
- BRGM, 2002 à 2008 : rapports de suivi annuel de la qualité de la nappe du Var, depuis 2002, pour le compte de l'Association de la Nappe du Var.

CARTES GEOLOGIQUES CONCERNEES :

1/250 000 – Nice – N°40
1/50 000 – Grasse-Cannes – N°999



Bloc-diagramme montrant la superposition des deux nappes en aval de la basse vallée du Var (*in Hydratec, 2008*)



Coupe lithologique de la basse vallée du Var, dans sa partie aval (CPE_68).